Skinnbaggar som predatorer på skadeinsekter i *Salix*-odlingar

CHRISTER BJÖRKMAN, PETER DALIN & KARIN EKLUND

Björkman, C., Dalin, P. & Eklund, K.: Skinnbaggar som predatorer på skadeinsekter i *Salix*-odlingar. **[True bugs as predators on pest insects in willow plantations.]** – Entomologisk Tidskrift 125 (1-2): 13-19. Uppsala, Sweden 2004. ISSN 0013-886x.

Within the order Heteroptera there are many known predators, especially in certain families like Anthocoridae, Nabidae and Reduviidae. The family Miridae is mainly known to consist of plant-feeders. In our search for important natural enemies of willow leaf beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) we found, rather surprisingly, that two mirids were among the most important ones. The two species were *Orthotylus marginalis* and *Closterotomus fulvomaculatus*. The well-known predator *Anthocoris nemorum* (Anthocoridae) seemed to be less important.

We found an interesting difference in behaviour between the two mirids and the anthocorid. The two mirids behaved in a way that we may call ’find and stay’; this means that they ate all eggs in a leaf beetle egg batch before moving on to find a new one. The anthocorid behaved more like a ’run and eat’-predator; this means that it ate only a few eggs in an egg batch before moving. A consequence of this behaviour is that the anthocorid was very good at locating several egg batches, but was less efficient than the mirids in consuming eggs once they were found.

The reason for trying to identify the important natural enemies of willow leaf beetles is the fact that high defoliation by leaf beetles, especially the one caused by the larval stage, may reduce the growth and biomass production of willows substantially. Willows are grown on agricultural land as a renewable source of energy (bioenergy). It is neither economically nor environmentally wise to use insecticides against the leaf beetles. We believe that trying to support and augment the natural enemies could be one important part of an environmentally sound method to protect the willows from leaf beetle attack.

Christer Björkman, Peter Dalin & Karin Eklund, Inst. för entomologi, SLU, Box 7044, SE-750 07 Uppsala. E-mail: christer.bjorkman@entom.slu.se, peter.dalin@entom.slu.se & karin.eklund@entom.slu.se

Inledning

Bland skinnbaggarna finns det både växtätare och predatorer (rovdjur). Många arter är ”både och”, d.v.s. de är omnivora. Inom vissa familjer, som Nabidae och Reduviidae, är alla arter predatorer eller blodsugare och kallas följaktligen fältrovstinkflyn respektive rovstinkflyn på svenska. Ängsstinkflyn (Miridae) är den artrikaste familjen och består, som namnet antyder, mest av växtätare, men det finns även många omnivorer i denna familj. Att ängsstinkflyn skulle spela någon betydande roll som predatorer i naturen är därmed svårt att tro. Vi har dock, när vi har letat efter naturliga fiender till bladbaggar som äter på *Salix*, funnit att särskilt en, möjligen två, arter av ängsstinkflyn kan vara synnerligen viktiga. I den här artikeln vill vi berätta om våra resultat samtidigt som vi informerar om ängsstinkflynas ofta underskattade roll som predatorer.

Under flera år har vi följt förändringen i täthet hos bladbaggar (Coleoptera: Chrysomelidae) i ett tiotal *Salix*-odlingar, som nästan uteslutande



Figur 1. Skador på ***Salix viminalis*** *orsakade av larver av* ***Phratora vulgatissima****. Foto: Mats Wilhelm. Infälld bild:* ***Phratora vulgatissima****, adult. Foto: Karin Eklund.*

Damages on ***Salix viminalis*** *caused by* ***Phratora vulgatissima*** *larvae. Foto: Mats Wilhelm. Inset picture:* ***Phratora vulgatissima****, adult. Photo: Karin Eklund.*

består av *Salix viminalis* (korgvide). Det är främst arten *Phratora vulgatissima* (L.) (blå pilglansbaggen) (Fig. 1) som vi har koncentrerat oss på eftersom den ibland blir så vanlig att den orsakar tillväxtförluster i odlingarna (Höglund et al. 1999; Björkman et al. 2000a). Trots att de fält vi studerat inte ligger långt ifrån varandra verkar tätheten av bladbaggar till stor del variera oberoende av varandra (Björkman et al. opubl. data). Våra resultat tyder på att bladbaggarnas överlevnad under ägg- och tidiga larvstadier kan vara av vikt för om det blir en uppgång av populationen eller inte (Björkman et al. 2000b; Björkman opubl. data). Överlevnaden under ägg- och larvstadiet bestäms till största delen av predation. För att förstå vilken påverkan predatorer kan ha på förekomsten av bladbaggar räcker det inte med att veta hur vanligt förekommande predatorerna är i fält. Det är dessutom viktigt att ta reda på hur effektiva de är, d.v.s. hur snabbt de kan konsumera olika byten. Studier av deras beteenden är också av vikt för att förstå hur olika predatorarter kan komplettera eller motverka varandra (Liman 2003).

Det finns naturligtvis andra faktorer än predatorer som kan vara viktiga för bladbaggarnas populationsutveckling, som t. ex. bra övervintringsplatser och födokvalitet. När det gäller värdväxtens kvalitet har det visats att bladbaggarnas (och andra insekters) överlevnad och tillväxt kan variera högst avsevärt mellan olika arter av *Salix* (Sipura 2000). I de odlingar som vi studerar finns nästan enbart *S.viminalis* och vi bedömer det därför som osannolikt att det skulle vara någon större skillnad i värdväxtkvalitet mellan lokalerna. I framtiden vill vi dock undersöka i hur stor grad variation i värdväxtens kvalitet kan påverka t. ex. bladbaggarnas överlevnad, men vi har fram till nu valt att koncentrera oss på bladbaggarnas naturliga fiender.

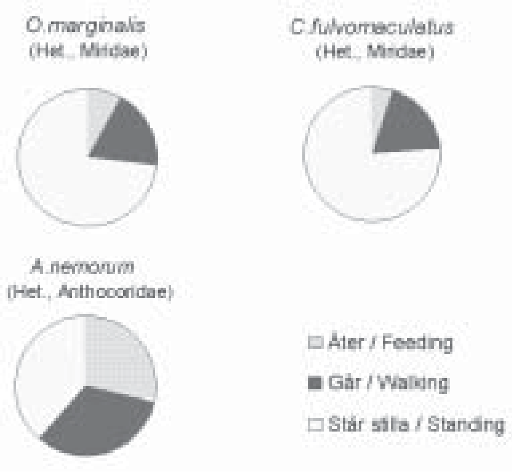


*Figur 2. a) **Anthocoris nemorum**, nymf (I) och adult (II); b)**Closterotomus fulvomaculatos**, nymf (I) och adult (II); c) **Orthotylus marginalis**, nymf (I) och adult (II).*

*a) **Anthocoris nemorum**, nymph (I) and adult (II); b) **Closterotomus fulvomaculatos**, nymph (I) and adult (II); c) **Orthotylus marginalis**, nymph (I) and adult (II).*

Identifiering av predatorer

Genom att inventera *Salix*-odlingarna under den period då bladbaggarna lägger sina ägg, har vi identifierat ett antal potentiella predatorer. Inventeringarna utfördes genom att skaka ett *Salix*-skott (35 cm) över en balja. Prov från minst 30 skott per *Salix*-fält, jämt fördelade över hela fältet, samlades in. En stor andel av de potentiella predatorer som vi hittade var skinnbaggar (se Björkman et al. 2003 för en lista över de fiender vi observerat). Att de verkligen kan fungera som predatorer på bladbaggarna undersökte vi genom att mata dessa med bladbaggarnas ägg och larver på lab samt genom att observera predation direkt i fält. Resultaten från inventeringarna och predationsförsöken gjorde att vi valde att studera just skinnbaggarna närmare. Två arter som var vanliga tillhör familjen Miridae (ängsstinkflyn), nämligen *Orthotylus marginalis* (Reuter) och *Closterotomus fulvomaculatus* (de Geer).



*Figur 3. Skillnader i beteende hos tre skinnbaggsarter som prederar på ägg av bladbaggen **Phratora vulgatissima** illustrerat som proportionen av individer observerade i fält som antingen åt, gick eller var stilla vid observationstillfället. Totalt gjordes 182 observationer av **Anthocoris nemorum**, 112 av **Orthotylus marginalis** och 26 av **Closterotomus fulvomaculatus**.*

*Differences in behaviour among three speecies of Heteroptera, predating the eggs of the leaf beetle **Phratora vulgatissima** as illustrated by the proportion of individuals that either ate eggs, walked or stood still. The total number of observations was 182 for **Anthocoris nemorum**, 112 for **Orthotylus marginalis** and 26 for **Closterotomus fulvomaculatus**.*

De små nymferna av *O. marginalis*, kan vid en hastig blick förväxlas med bladlöss eller små stritar (Fig. 2). Men stritarna har bredare huvud och går ofta i sidled. Även bladlössen rör sig på ett annat sätt än skinnbaggarna, som rör sig mer bestämt och målmedvetet. Man kan alltså bara genom att se hur insekterna rör sig avgöra om det är en skinnbagge, en bladlus eller en strit. Nymfer av *C. fulvomaculatus* ger genom sin form, färg och sina rörelser associationer till myror (Fig. 2). Både *O. marginalis* och *C. fulvomaculatus* övervintrar som ägg.

Vi hittade ytterligare en skinnbagge som var allmän, *Anthocoris nemorum* (L.). Den tillhör familjen Anthocoridae och övervintrar till skillnad från miriderna som adult. Redan i april kan man se de vuxna skinnbaggarna krypa omkring i *Salix*-blommor. De små nymferna är dropplika i formen och blodröda till färgen (Fig. 2). Eftersom äggläggningen pågår under flera veckor medför det att alla utvecklingsstadier kan finnas samtidigt.

En annan skinnbagge som vi hittade var *Lygus rugulipennis* (Popp.) (Miridae). Den visade sig vara en effektiv predator i predationsförsöken, men den var inte speciellt vanlig i *Salix*-fälten. Från tidigare studier vet vi att bärfisar (Pentatomidae) prederar på bladbaggslarver (Björkman et al. 2000b), men inte heller dessa var speciellt vanliga.

Faktaruta

Salix

I Sverige odlas *Salix* på ca 18 000 ha åkermark. Den används främst till biobränsle (energiskogar) men även för att rena avloppsvatten. Vid plantering sätts ca 20 cm långa stamsticklingar från 1-åriga skott ner i marken. Dessa rotar sig och nya skott växer ut. Varje stickling ger upphov till en stol (buske) och det finns ca 10 000 stolar per ha i en odling. *Salix*-odlingarna skördas vart 3:e till vart 5:e år. Efter skörd växer nya skott upp från stubbarna. De odlade energiskogarna består främst av *Salix viminalis* och *Salix dasyclados*.

Phratora vulgatissima

Denna bladbaggeart övervintrar som adult i sprickor och springor t.ex. under bark eller i stubbar. På våren, så snart de första bladen utvecklats, kan man hitta de vuxna skalbaggarna i toppen på *Salix*-buskar. Efter ca en veckas näringsgnag börjar parningen och strax därefter äggläggningen som pågår under hela försommaren. Äggen läggs gruppvis på undersidan av *Salix*-blad och kläcks efter ca två veckor. Larverna genomgår tre stadier innan de kryper ner i marken och förpuppar sig. I slutet av juli eller i början av augusti kryper de färdiga skalbaggarna upp ur förnan för att näringsgnaga inför vintern. Ett kraftigt angrepp av *P. vulgatissima* kan reducera produktionen av biomassa med nära 40% (Björkman et al., 2000a).

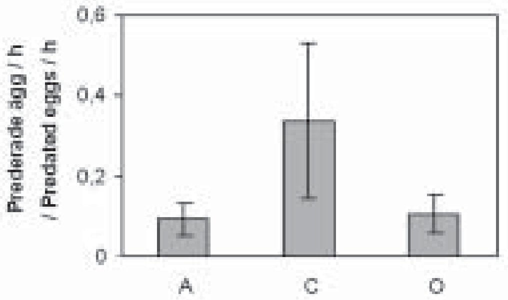
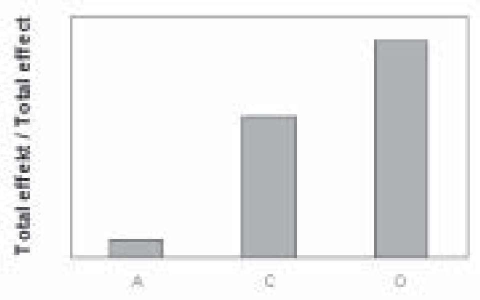


*Fig. 4. Effektiviteten hos tre arter av skinnbaggar, A) **Anthocoris nemorum**, C) **Closterotomus fulvomaculatos** och O) **Orthotylus marginalis**, som prederar på ägg av bladbaggen **Phratora vulgatissima**, uttryckt i antal ägg konsumerade per timme.*

*Efficiency among three species of Heteroptera, A) **Anthocoris nemorum**, C) **Closterotomus fulvomaculatos**, and O) **Orthotylus marginalis**, predating eggs of the leaf beetle, **Phratora vulgatissima**, expressed as number of eggs consumed per hour.*



*Figur 5. Den totala effekten (täthet*effektivitet) av predation på ägg av bladbaggen **Phratora vulgatissima** av tre olika skinnbaggsarter, A) **Anthocoris nemorum**, C) **Closterotomus fulvomaculatos** och O) **Orthotylus marginalis**. Skalan på y-axeln är relativ.*

*The total effect (density*efficiency) of predation on eggs of the leaf beetle **Phratora vulgatissima** by three species of Heteroptera, A) **Anthocoris nemorum**, C) **Closterotomus fulvomaculatos,** and O) **Orthotylus marginalis**. The scale on the y-axis is relative.*

Predatorernas beteende

I samband med inventeringarna noterade vi att de olika predatorarterna hade olika rörelsemönster. Vi gjorde därför en särskild studie där vi tittade på deras beteende (Björkman et al. 2003). När en predator först observerades på en *Salix*-kvist noterades beteendet, som delades in i tre aktivitetsklasser: 1. Äter 2. Går 3. Står stilla. Det visade sig att *A. nemorum* hade ett mer aktivt beteende jämfört med de båda miriderna. Den observerades mer ofta gå omkring jämfört med *O. marginalis* och *C. fulvomaculatus* (Fig. 3). Det visade sig också att *A. nemorum* oftare lämnade äggsamlingarna, även om det fanns ägg kvar, för att söka upp nya. Miriderna däremot, lämnade i regel inte äggsamlingen förrän alla ägg var uppätna.

Predatorernas effektivitet

Vi undersökte även predatorernas effektivitet, d.v.s. hur många ägg de konsumerade per tidsenhet. Som bakgrund kan nämnas att den blå pilglansbaggen, *P. vulgatissima*, under några veckor i medeltal lägger ca 15 ägg per dag. Äggläggningshastigheten varierar dock en del beroende bl. a. på vädret. Det är inte känt hur många ägg en hona kan lägga totalt i fält, eftersom man inte vet hur länge en hona normalt lever. I labmiljö kan en hona lägga flera hundra ägg.

Konsumtionen av ägg mättes dels genom att lägga ett *Salix*-blad med en äggsamling av *P. vulgatissima* i en petriskål och dels genom att nåla fast minst två blad med äggsamlingar på en *Salix*-planta i en bur. En predator placerades i varje skål respektive bur. Totalt utfördes minst tre försök per predator-art, med minst nio upprepningar per försök. De arter som testades var *C. fulvomaculatus, O. marginalis* och *A. nemorum*. Efter 48 h räknades antalet prederade ägg. De resultat som presenteras är medelvärden från samtliga försök. Det visade sig att *C. fulvomaculatus* konsumerade betydligt fler ägg per tidsenhet jämfört med *A. nemorum* och *O.marginalis* (Fig. 4).

Predatorernas totala effekt

I ett försök att uppskatta de tre olika skinnbaggsarternas totala effekt som predatorer på ägg av *P. vulgatissima*, har vi multiplicerat tätheten hos skinnbaggarna (Tab. 1) med effektiviteten (Fig. 4). Uppgifterna om täthet är baserade på medelvärden från 6 inventeringstillfällen i *Salix*-odlingar i två områden under åren 2000-2003.

Den inte särskilt effektiva *O. marginalis*, blir

Tabell 1. Tätheten av tre skinnbaggar, ***Anthocoris nemorum****,* ***Closterotomus fulvomaculatos*** *och* ***Orthotylus marginalis*** *och en bladbagge,* ***Phratora vulgatissima****, redovisade som medelvärdet av antalet individer per stol (buske) från inventeringar i* ***Salix****-odlingar i två delområden under åren 2000-2003. Varje observation (n) är medelvärdet av flera odlingar i ett delområde, ett givet år.*

Density of three species of Heteroptera, ***Anthocoris nemorum****,* ***Closterotomus fulvomaculatos*** *and* ***Orthotylus*** *marginalis and one leafbeetle,* ***Phratora vulgatissima****, given as means of number of individuals per stool (bush) from inventories in willow plantations in two areas during 2000-2003. Each observation (n) is the mean of several plantations in an area in a specific year.*

Art Species	Antal / stol Number / stool	SE	n
Anthocoris nemorum (Het., Anthocoridae)	0,66	0,22	6
Closterotomus fulvomaculatos (Het., Miridae)	1,40	0,40	6
Orthotylus marginalis (Het., Miridae)	6,74	1,28	6
Phratora vulgatissima (Col., Chrysomelidae)	8,92	3,66	4

tack vare sin vanlighet den art som har den högsta totala effekten (Fig. 5). Anthocoriden, som ansetts vara en viktig predator i andra system och som i våra studier var bäst på att hitta äggsamlingarna får den lägsta totala effekten. Den inte så vanliga miriden, *C. fulvomaculatus*, får en intermediär total effekt tack vare sin höga effektivitet.

Diskussion

Vi har funnit att två arter av mirider och en anthocorid är predatorer på bladbaggarnas ägg och larver i *Salix*-odlingar. Av dessa verkar *O. marginalis* vara den som har störst potential att ha någon avgörande effekt på bladbaggarnas populationsdynamik. Ytterligare studier behövs dock för att reda ut vilka mekanismer som mest påverkar risken att få höga tätheter av bladbaggar i *Salix*-odlingar.

De beräkningar som vi gjort av skinnbaggarnas totala effekt bör kanske tas med en nypa salt. Vi har t. ex. inget mått på hur effektiva de olika arterna är i fält. Man kan tänka sig att tiden det tar att upptäcka en äggsamling är längre i fält än på lab och att den varierar mellan olika arter. En annan faktor som kan spela in är att temperaturen i lab var relativt hög och stabil. I fält varierar temperaturen en hel del och är i medeltal lägre. Trots dessa problem tror vi att den relativa rangordningen mellan arterna bör vara riktig.

Både miriderna och anthocoriderna är omnivorer, d.v.s. de är både rovdjur och växtätare. De är dessutom generalister. Detta sammantaget betyder att de kan, om förhållandena är de rätta, bibehålla höga populationstätheter även när bladbaggarna är ovanliga. Födan kan då förutom växtsaft bestå av t. ex. bladlöss och gallmyggor som kan vara vanligt förekommande i energiskogsodlingar. En hög predatortäthet i en odling kan alltså tidigt förhindra en uppgång av bladbaggepopulationen. Arter av familjen Anthocoridae förekommer i en mängd olika habitat. Eftersom många anthocorider är kända som rovdjur, används de ofta inom biologisk kontroll (Lattin 1999). Som exempel kan nämnas *Orius majusculus* (Reuter), en nära släkting till *A. nemorum*, vilken används som predator vid bekämpning av trips i växthus. Att två mirider verkar vara viktigare än en så ”notorisk” predator som *A. nemorum*, är för oss ganska överraskande.

Olika arter av predatorer kan påverka varandra genom att konkurrera eller komplettera varandra (Liman 2003). De båda miriderna, som vi har studerat, var mer stillasittande än anthocoriden, som rörde sig mellan olika äggsamlingar. Det skulle tyda på att miriderna och anthocoriderna inte konkurrerar med varandra på samma sätt som om deras beteenden vore mer lika (Sih et al. 1998). Artsammansättningen av predatorer skulle alltså kunna påverka möjligheterna att förhindra ett utbrott av bladbaggar. Om det är som vi tror, dvs. att fienderna har en potential att vara viktiga för bladbaggarnas populationsdynamik, kan en bra växtskyddsåtgärd vara att se till att få en hög predatortäthet i Salix-odlingar.

Hur kan man då gynna predatorerna i en *Salix*-odling? Ett sätt skulle kunna vara att vid skörd, som sker vintertid, lämna refuger med *Salix* för att på så sätt bevara en hög täthet av predatorer i odlingen. Det verkar som om predatorerna övervintrar i odlingarna medan bladbaggarna i stor utsträckning lämnar odlingarna under vintern. Ett annat sätt kan vara att gynna andra växter i odlingarna som man vet lockar tills sig predatorer. Vi har bl. a. observerat att skinnbaggar ofta förekommer på brännässlor i närheten av *Salix*. Men för att få svar på vilka metoder som kan fungera krävs vidare forskning. Under tiden lär vi oss allt mer om viktiga ekologiska samspel och vi tror samtidigt att det vi redan nu lärt oss kan vara användbar kunskap vid biologisk kontroll av andra insekter och i andra odlingssystem (se Ekbom 2001 för en populär, allmän genomgång av biologisk kontroll). För er som vill veta mer om miriders biologi rekommenderar vi boken ”Biology of the plant bugs” av Wheeler (2001), som faktiskt tillägnas en svensk, Bertil Kullenberg, som gjort banbrytande arbeten inom detta område (se t. ex. Kullenberg 1944).

Slutligen hoppas vi, genom er läsare, få information om intressanta observationer av dessa och andra miriders roll i naturen.

Referenser

Björkman, C., Bengtsson, B. & Häggström, H. 2000b. Localised outbreak in a willow leaf beetle: high plant vigour or low enemy impact? - Res. Pop. Ecol. 42: 91-96.

Björkman, C., Höglund, S., Eklund, K. & Larsson, S. 2000a. Effects of leaf beetle damage on stem wood production in coppicing willow.– Agric. For. Entom. 2: 131-139.

Björkman, C., Dalin, P. & Eklund, K. 2003. Generalist natural enemies of a willow leaf beetle (*Phratora vulgatissima*): abundance and feeding habits. – J. Ins. Beh. 16: 747-764.

Ekbom, B. 2001. Biologisk bekämpning av skadedjur (Biological control of pests). – Faktablad om växtskydd. Trädgård 138T. SLU, Uppsala.

Höglund, S., Eklund, K. & Björkman, C. 1999. Insektsskadegörare i Salixodlingar - bladbaggar. – Växtskyddsnotiser 63: 20-26.

Kullenberg, B. 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. – Zoologiska bidrag från Uppsala. Band 23.

Lattin, J. D. 1999. Bionomics of the Anthocoridae. – Annu. Rev. Entomol. 44:207-231.

Liman, A-S. 2003. Intra- and interspecific interactions between heteropteran generalist predators - the effect of behavioural differences and consequences for biological control. – Examensarbete i entomologi 2003:1, SLU, Uppsala.

Sih, A., Englund, G. & Wooster, D. 1998. Emergent impacts of multiple predators on prey. – Trends in Ecology and Evolution 139: 350-355.

Sipura, M. 2000. Herbivory on willows: abiotic constraints and trophic interactions. – Doktorsavhandling i biologi 2000:4. Joensuu universitet. Juensuu.

Wheeler, A.G.Jr. 2001. Biology of the Plant bugs. – Cornell University Press, Hong Kong.

Slutvolymen om malfjärilarna från de brittiska öarna

Emmet, A. M. & Langmaid J. R. (Ed.) 2002. *The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland*, vol. *4 (Part 1), Oecophoridae – Scythrididae (excluding Gelechidae) och Part 2 - Gelechiidae*. Harley Books (Colchester, UK). 326+277 sidor, 7+6 färgplanscher, 95+63 svartvita illustrationer, 146+161 utbredningskartor. Format: 21 x 26 cm. Part 1: Inbunden, ISBN 0-946589-66-6, pris 1040 DKK (hos Apollo Books); Häftad, ISBN 0-946589-72-0, pris 570 DKK. Part 2: Inbunden, ISBN 0-946589-67-4, pris 1040 DKK; Häftad, ISBN 0-946589-73-9, pris 570 DKK. Vid köp av bägge inbundna delarna samtidigt, pris 1950 DKK.

Med denna volym 4 i serien *The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland* har man så kommit till de avslutande familjerna hos malarna. Av praktiska skäl har man ”lyft ur” den stora familjen Gelechiidae ur den systematiska ordningen till en separat del (Part 1), varvid de släkten som föregår och följer i systematiken ham-